

[AS]

2002 P 09792



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 197 51 548 C 2

51 Int. Cl. 7:
H 01 F 27/24
H 01 F 38/10
F 21 V 23/00
F 21 S 8/10

21 Aktenzeichen: 197 51 548.7-34
22 Anmeldetag: 20. 11. 1997
43 Offenlegungstag: 2. 6. 1999
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 15. 3. 2001

DE 197 51 548 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Vogt Electronic AG, 94130 Obernzell, DE
74 Vertreter:
v. Fünser Ebbinghaus Finck Hano, 81541 München

72 Erfinder:
Winkler, Johann, 94116 Hutthurm, DE; Karl,
Gerhard, 94139 Breitenberg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

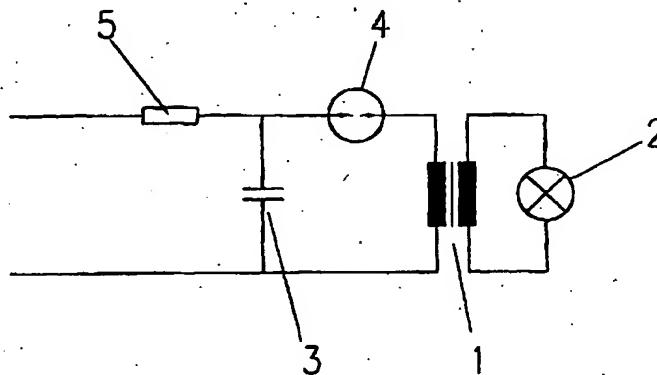
DE-PS 10 03 849
DE 197 28 667 A1
DE 36 11 069 A1
DE 94 07 351 U1
DE 87 03 961 U1
DE 84 06 070 U1

Siemens Matsushita Components: Ferrite und
Zubehör, Lieferprogramm Katalog der Firma
Siemens Matsushita Components, München,
Edition 1995, S. 4,10;
ERNST, Hans-Otto: Die
Gasentladungslampe-Licht-
quelle für ein neues Kraftfahrzeug-Beleuchtungs-
system In: ATZ Automobiltechnische Zeitschrift
Jg. 94, 1992, H. 7/8, S. 384-390;

BEST AVAILABLE COPY

54 Zündtransformator für eine Entladungslampe

57 Zündtransformator (1) mit Kern (6, 8) für eine Ent-
ladungslampe (2), wobei
- der Kern ein Kern mit Spalt ist,
- der Kern vollständig von Vergußmasse umhüllt ist,
- der Kern aus elektrisch nichtleitender NiZn-Ferrit be-
steht,
- in dem Spalt ein vom Kern beabstandeter nichtleiten-
der Festkörper (7, 9) angeordnet ist, der aus dem gleichen
Material besteht wie der Kern,
- der nichtleitende Festkörper mindestens an einer Seite
über den Spalt hinausragt und
- der Kern mit einem mit Isolierfolie bandagierten Draht
bewickelt ist.



DE 197 51 548 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Zündtransformator mit Kern für eine Entladungslampe.

Derzeit bekannte Zündtransformatoren für Entladungslampen sind nach dem Tesla-Prinzip gemäß der Gleichung $U = N \cdot B \cdot A \cdot f$ (U-induzierte Spannung, N-Windungszahl, B-magnetische Induktivität, A-effektive Fläche, f-Frequenz) ausgelegt.

In Zündtransformatoren für Entladungslampen in Kraftfahrzeugscheinwerfern treten während des Zündvorganges Ströme über 200 A und Spannungen bis 30 kV auf. Aufgrund der hohen Ströme und Spannungen sowie der Annahmen, daß der Zündtransformator im Spannungswandlermodus arbeite und keine magnetische Sättigung des Kerns erfolgen dürfe, werden in aus dem Stand der Technik bekannten Zündtransformatoren offene magnetische Kreise in Form von Stabkernen aus elektrisch leitendem MnZn-Ferrit oder Eisenpulver verwendet. Dies wiederum bedingt, daß die bekannten Zündtransformatoren relativ groß und schwer sind, weshalb sie von der Entladungslampe räumlich getrennt montiert werden. Üblicherweise befindet sich bei Verwendung eines solchen Zündtransformators in einem Kraftfahrzeug ein Abstand von rund 30 cm zwischen Zündtransformator und Entladungslampe des Kraftfahrzeugscheinwerfers. Dieser Abstand muß durch ein Hochspannungskabel überbrückt werden, wodurch sich erhebliche EMV-Probleme ergeben. Außerdem sind die notwendigen Steckverbinder in Bezug auf Zuverlässigkeit und Lebensdauer kritische Bauelemente.

Ein Zündtransformator mit Kern für eine Entladungslampe ist aus der DE 87 03 961 U1 bekannt. Gemäß der DE 87 03 961 U1 ist der Kern ein geschlossener Kern oder ein Kern mit Spalt, bestehend aus Eisen.

Die DE 84 06 070 U1 offenbart einen magnetischen Kreis mit einem Kern mit Spalt, in dessen Spalt ein isolierender Festkörper sitzt, der an beiden Seiten über den Spalt hinausragt.

Aus der DE 36 11 069 A1 ist eine Vorschaltrossel für Gasentladungslampen bekannt, die einen die Wicklung tragenden, aus Eisenblechen geschichteten Kern in Mantelbauart aufweist, der aus U- oder E-förmigen sowie T- bzw. I-förmigen Kernteilen zusammengefügt ist, wobei zwischen den Kernteilen wenigstens ein Luftspalt definierter Größe angeordnet ist. Um den Impedanzwert der Vorschaltrossel ohne Zusammendrücken einer Luftspalteinlage exakt einjustieren zu können, ist in dem Schließungskreis der magnetischen Kraftlinie wenigstens ein Luftspalt vorhanden, in dessen Bereich die Kernteile durch zumindest eine schmale, diesen Luftspalt überquerende und in eine Nut auf dem gegenüberliegenden Kernteil eingreifende Zunge formschlüssig und einjustierbar miteinander verbunden sind.

Die DE 94 07 351 U1 offenbart eine Hochfrequenzlitze für Wicklungen, die mit Isolierfolie dreifach umwickelt ist.

Aus dem Artikel "Die Gasentladungslampe-Lichtquelle für ein neues Kraftfahrzeug-Beleuchtungssystem" von H.-O. Ernst in "Automobiltechnische Zeitschrift" 94 (1992) 384 ist bekannt, daß Gasentladungslampen als Lichtquellen in Kraftfahrzeug-Beleuchtungssystemen verwendet werden können.

Die DE 197 28 667 A1, welche Stand der Technik nach § 3 Abs. 2 Nr. 1 PatG ist, offenbart einen Zündtransformator mit Kern für eine Entladungslampe, wobei der Kern ein geschlossener Kern ist und aus NiZn-Ferrit besteht.

Die DE-PS 10 03 849 offenbart einen Transformator mit Kern, wobei der Kern ein geschlossener rechteckförmiger Kern ist. Zwei parallele Seiten des Kerns bestehen aus Material mit einem spezifischen Widerstand von $10^6 \Omega \text{m}$, wäh-

rend die anderen beiden Seiten aus einem Material mit einem spezifischen Widerstand von $0,5 \Omega \text{m}$ bis $1 \Omega \text{m}$ bestehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zündtransformator mit Kern für eine Entladungslampe bereitzustellen, der bei gleicher Funktionstüchtigkeit prinzipiell kleiner und leichter gestaltet werden kann als die aus dem Stand der Technik bekannten Zündtransformatoren mit Kern für Entladungslampen. Außerdem sollen bevorzugte Verwendungen für einen solchen Zündtransformator angegeben werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Zündtransformator nach Anspruch 1 und eine Verwendung nach Anspruch 5.

Es wurde herausgefunden, daß ein Zündtransformator für eine Entladungslampe nur zu Beginn des Zündvorgangs für ganz kurze Zeit im Spannungswandlermodus arbeitet. Sobald die ersten Elektronen in der Entladungsstrecke der Entladungslampe fließen, geht der Zündtransformator für die restliche Zeit des Zündvorgangs in den Stromwandlerbetrieb über. Auf der Basis dieser Entdeckung war es möglich, von dem bisher auf diesem Gebiet der Technik herrschenden Prinzip der Verwendung von Stabkernen aus elektrisch leitendem Material abzurücken. Es wurde erkannt, daß, wie in Anspruch 1 ausgeführt, auch Kerne mit Spalt in einem Zündtransformator für eine Entladungslampe verwendet werden können, ohne daß die Funktionstüchtigkeit des Zündtransformators eingeschränkt würde. Die Verwendung derartiger Kerne bietet jedoch den großen Vorteil, daß prinzipiell die Möglichkeit eröffnet wird, einen Zündtransformator für eine Entladungslampe herzustellen, der wesentlich kleiner und leichter ist als aus dem Stand der Technik bekannte Zündtransformatoren für Entladungslampen. Eine weitere Voraussetzung für eine solche Miniaturisierung ist jedoch die Verwendung elektrisch nichtleitender magnetischer Werkstoffe für die Herstellung des Kerns. Die nichtleitende Eigenschaft ist notwendig, weil bei einer Miniaturisierung der Abstand zwischen heißem und kaltem Ende der Sekundärwicklung sehr klein wird. Außerdem wird aufgrund der Verwendung elektrisch nichtleitenden Kernmaterials eine technologisch vorteilhafte Direktbewicklung des Kerns möglich. Weiterhin ergibt sich durch den erfindungsgemäß fast oder vollständig geschlossenen magnetischen Kreis eine im Vergleich zum offenen magnetischen Kreis aus dem Stand der Technik wesentlich verbesserte Funkentstörungsmöglichkeit. Die Anordnung eines vom Kern beabstandeten nichtleitenden Festkörpers in dem Spalt, der aus dem gleichen Material besteht wie der Kern und an mindestens einer Seite über den Spalt hinausragt, ist besonders vorteilhaft, weil auf diese Weise die Luft- und Kriechstrecke des Spalts relativ groß gehalten werden kann, so daß eine gute Spannungsfestigkeit erzielt wird.

Aufgrund der oben genannten Entdeckung, daß der Zündtransformator während des Zündvorganges die meiste Zeit im Stromwandlermodus arbeitet, ist es möglich, die Windungszahl bei gleichbleibender Ausgangsspannung zu reduzieren. Daraus ergibt sich allerdings eine höhere Spannung von Windung zu Windung. Wegen der geringeren Windungszahl jedoch kann zur Bewicklung des Kerns nun vorteilhafterweise ein spezialisolierter Draht verwendet werden, der dicker ist als die zur Herstellung der bekannten Zündtransformatoren verwendeten Drähte.

Vorteilhafte und bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Zündtransformators sind Gegenstand der Patentansprüche 2 bis 4.

Bei der besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators nach Anspruch 3 ist der Kern ein U-Kern. Dies hat den Vorteil, daß der Wickel-

prozess technologisch ganz besonders günstig gestaltet werden kann. Es ist in diesem Falle nämlich möglich, zunächst eine vom Kern getrennte Formspule herzustellen und erst danach die Formspule mit dem Kern zusammenzufügen. Eine derartige Technologie ist besonders gut für eine automatische Prozessführung geeignet.

Weitere vorteilhafte und bevorzugte Verwendungsmöglichkeiten des erfindungsgemäßen Zündtransformators sind Gegenstand der Ansprüche 6 bis 8.

Ausführungsbeispiele und Verwendungsbeispiele des erfindungsgemäßen Zündtransformators werden im folgenden anhand von Figuren erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Zündschaltung mit Zündtransformator für eine Entladungslampe,

Fig. 2 eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators, und

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators.

Aus dem Stand der Technik ist eine in Fig. 1 gezeigte Zündschaltung für eine Entladungslampe 2 bekannt. Dabei ist die Entladungslampe 2 sekundärseitig an einen Zündtransformator 1 mit Kern angeschlossen. Primärseitig sind der Zündtransformator 1, ein Kondensator 3 und eine Funkenstrecke 4 in der in Fig. 1 gezeigten Weise zusammengeschlossen. Die Funkenstrecke 4 ist eine Entladungsstrecke mit im Vergleich zur Entladungslampe 2 niedrigerer Zündspannung.

Zum Zünden der Entladungslampe 2 wird der Kondensator 3 über einen Widerstand 5 so weit aufgeladen, bis die Funkenstrecke 4 zündet und sich der Kondensator 3 schlagartig über die Primärwicklung des Zündtransformators 1 und die Funkenstrecke 4 entlädt. Dieser Vorgang schließlich bewirkt im Sekundärkreis des Zündtransformators 1 die Zündung der Entladungslampe 2. Dabei arbeitet, wie schon oben erwähnt, der Zündtransformator 1 nur zu Beginn des Zündvorgangs für ganz kurze Zeit im Spannungswandlermodus. Sobald die ersten Elektronen in der Entladungsstrecke der Entladungslampe 2 fließen, geht der Zündtransformator 1 für die restliche Zeit des Zündvorgangs in den Stromwandlerbetrieb über.

Aus diesem Grund ist es erfindungsgemäß möglich, den Zündtransformator 1 mit Kern für eine Entladungslampe 2 so auszuführen, daß der Kern ein Kern mit Spalt ist und aus elektrisch nichtleitendem Material besteht.

Fig. 2 zeigt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators 1. Bei dieser Ausführungsform ist der Kern ein Ringkern 6 mit Spalt und besteht aus elektrisch nichtleitendem NiZn-Ferrit mit einem spezifischen Gleichstromwiderstand von mehr als $10^7 \Omega \text{m}$. Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators befindet sich im Spalt eine vom Kern geringfügig beabstandete nichtleitende Festkörperscheibe, die aus dem gleichen Material besteht wie der Kern und die peripher rundherum über den Spalt hinausragt. Primär- und Sekundärwicklung sind in der gezeigten Weise auf den Ringkern 6 gewickelt. Der Zündtransformator 1 ist vollständig in Vergußmasse eingegossen. Die niederspannungsseitige Primärwicklung ist mittels eines mit Isolierfolie bandagierten Drahtes ausgeführt.

Die räumlichen Abmessungen der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators überschreiten $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$ nicht. Sein Volumen ist kleiner als 8 cm^3 . Die erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators ist in einen Sockel der Entladungslampe 2 integriert, wobei die erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators Bestandteil eines in den Sockel der Entladungslampe 2 integrierten miniaturisierten Zündmoduls ist. Die zu zündende Entla-

dungslampe 2 kann dabei z. B. eine Xenonlampe in einem Kraftfahrzeugscheinwerfer sein.

Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators 1. Anstelle eines Ringkerns wird bei der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators 1 ein U-Kern 8 verwendet, auf dessen Schenkel Primär- und Sekundärspule gewickelt sind. Obwohl in Fig. 3 eine Ausführungsform gezeigt ist, bei der beide Schenkel des U-Kerns bewickelt sind, gibt es auch Ausführungsformen, bei denen nur ein Schenkel des U-Kerns zur Bewicklung genutzt wird. Generell ist die Verwendung von U-Kernen mit rechteckigem, quadratischem oder rundem Querschnitt möglich. Die Drahtwicklungen können einen Lagenaufbau haben oder, bei Verwendung eines Spulenkörpers, einkammerig oder mehrkammerig als Kammerwicklung ausgeführt sein. Letzteres gilt im übrigen nicht nur für einen U-Kern, sondern für alle in dem erfindungsgemäßen Zündtransformator verwendbaren Kerne.

Das bei der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators 1 verwendete Kernmaterial ist identisch mit dem in der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators 1 verwendeten Kernmaterial.

Zur Vorteilhaftigkeit des U-Kerns 8 im Vergleich mit dem Ringkern 6 in Bezug auf die Fertigungstechnologie des erfindungsgemäßen Zündtransformators 1 wurden schon weiter oben ausführliche Erläuterungen gegeben, auf die an dieser Stelle noch einmal hingewiesen wird. Insbesondere bestehen die Primär- und die Sekundärspule bei der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators 1 aus TEX-E-Draht.

Obwohl es möglich ist, den Luftspalt des U-Kerns 8 als einfachen Luftspalt zu belassen, ist bei der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators 1 ein Trennsteg 9 aus dem gleichen Material wie der Kern in den Spalt des U-Kerns 8 eingefügt. Der Trennsteg 9 ragt, wie in Fig. 3 dargestellt, über den Luftspalt hinaus und gewährleistet so eine besonders gute Spannungsfestigkeit der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators 1.

Auch die zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zündtransformators 1 hat ein Volumen von kleiner oder gleich 8 cm^3 und vorzugsweise räumliche Abmessungen, die $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$ nicht überschreiten. Ferner ist er innerhalb eines miniaturisierten Zündmoduls in den Sockel der Entladungslampe 2 integriert.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß die genannten räumlichen Abmessungen von $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$ und das genannte Volumen von kleiner oder gleich 8 cm^3 nur als beispielhafter Wert angegeben sind. Es gibt Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Zündtransformators, die kleiner oder größer sind. Auch braucht der erfindungsgemäße Zündtransformator nicht in jeder seiner Ausführungsformen im Sockel der Entladungslampe 2 integriert zu sein.

Patentansprüche

1. Zündtransformator (1) mit Kern (6, 8) für eine Entladungslampe (2), wobei

- der Kern ein Kern mit Spalt ist,
- der Kern vollständig von Vergußmasse umhüllt ist,
- der Kern aus elektrisch nichtleitender NiZn-Ferrit besteht,
- in dem Spalt ein vom Kern beabstandeter nichtleitender Festkörper (7, 9) angeordnet ist, der aus dem gleichen Material besteht wie der Kern,

- der nichtleitende Festkörper mindestens an einer Seite über den Spalt hinausragt und
 - der Kern mit einem mit Isolierfolie bandagierten Draht bewickelt ist.
2. Zündtransformator (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern ein Ringkern (6) ist. 5
3. Zündtransformator (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern ein U-Kern (8) ist.
4. Zündtransformator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern ein E-Kern ist. 10
- 5: Verwendung eines Zündtransformators (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche in einem Zündmodul für eine Entladungslampe (2).
6. Verwendung nach Anspruch 5, wobei das den Zündtransformator (1) enthaltende Zündmodul ein in einen Sockel der Entladungslampe (2) integriertes miniaturisiertes Zündmodul ist. 15
7. Verwendung nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Entladungslampe (2) eine Xenonlampe ist.
8. Verwendung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei das Zündmodul in einem Kraftfahrzeug verwendet wird und die Entladungslampe (2) eine Kraftfahrzeugscheinwerferlampe ist. 20

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

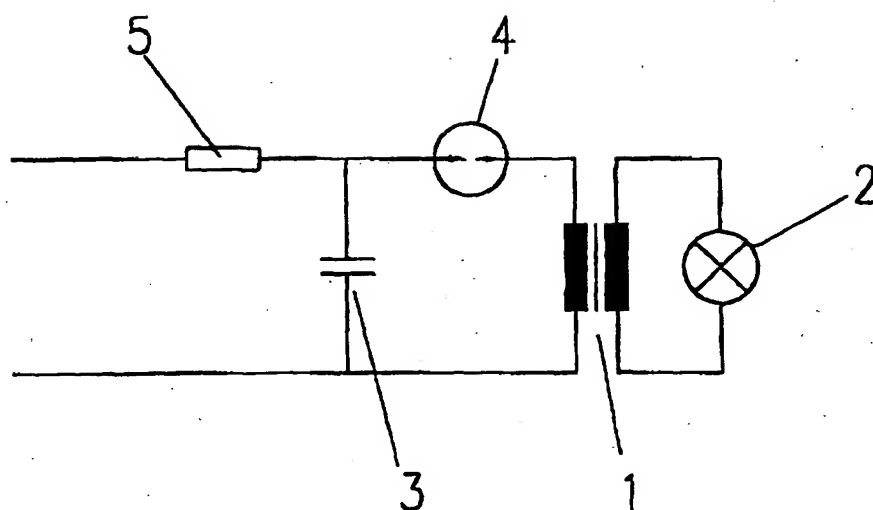


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

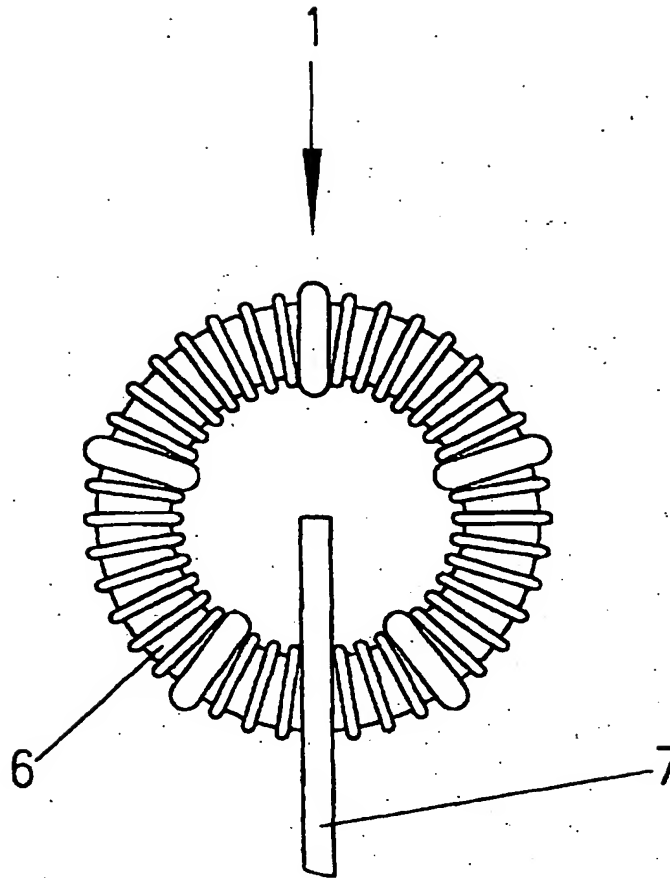


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

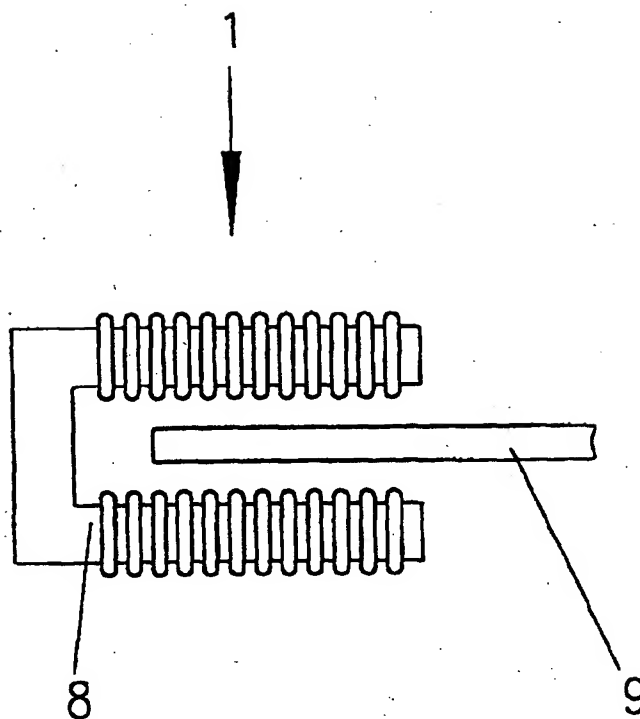


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY

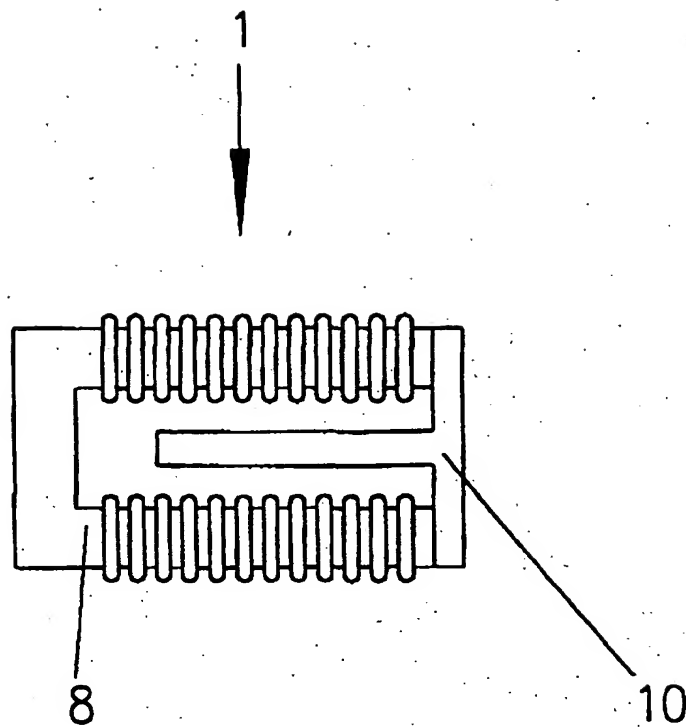


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY

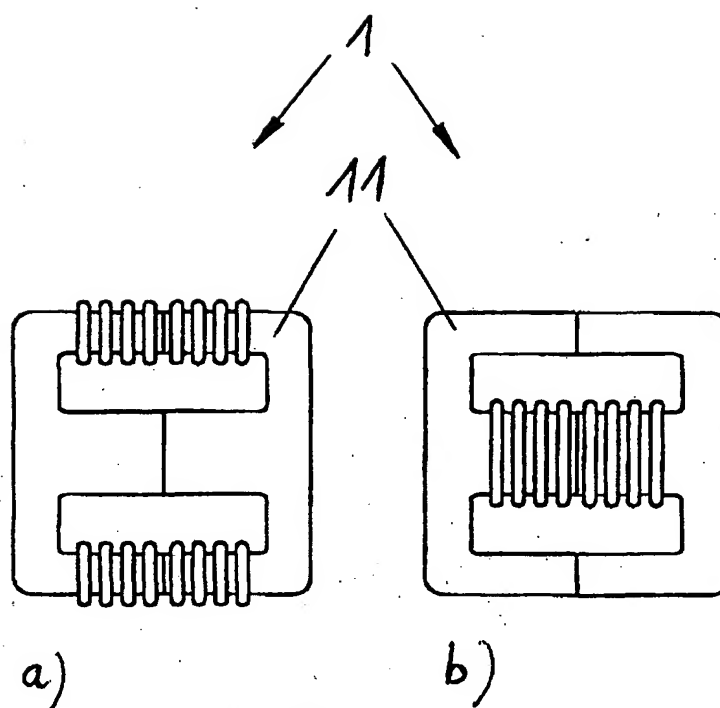


Fig. 5

BEST AVAILABLE COPY